

# La rigidità e la lavorazione meccanica: il punto di vista del portautensile

Perché la rigidità è considerata un alleato importante per le moderne lavorazioni meccaniche? La risposta coinvolge i sistemi di taglio, sempre più spesso spinti in maniera esasperata

Daniela Tommasi

## BIGPLUS e la rigidità: i vantaggi in pillole

Il doppio contatto simultaneo cono/flangia, che assicura una elevata rigidità, permette al sistema portautensili BIG-PLUS di assicurare indubbi vantaggi, fra cui:

- Elevata finitura superficiale e precisione dimensionale
- Maggiore durata dell'utensile da taglio
- Prevenzione della corrosione da micro vibrazioni causata dal contatto parziale del cono
- Miglioramento della ripetibilità dell'ATC
- Eliminazione del movimento assiale Z ad alta velocità
- Miglioramento della rotondità nelle operazioni di alesatura
- Maggiore rigidità durante barenature profonde
- Inoltre, i porta utensili BIG-PLUS possono essere utilizzati su tutti i mandrini macchina standard esistenti

**Q**uello delle lavorazioni meccaniche per asportazione di truciolo è un mondo complesso, ricco di variabili interconnesse, ma con chiari obiettivi: qualità, accuratezza e efficienza del processo. E la rigidità è allo stesso tempo un concetto e una caratteristica fondamentale, con una influenza diretta sul raggiungimento degli obiettivi.

La rigidità, talvolta chiamata rigidezza, riferita ad una lavorazione meccanica, definisce la capacità di un sistema meccanico di mantenere la sua forma e le sue dimensioni sotto l'azione di carichi esterni. In altre parole, un sistema rigido è in grado di resistere alle deformazioni e alle variazioni dimensionali durante il funzionamento, garantendo così precisione e stabilità nei processi di lavorazione.



**Cristian Boldini**, Area Sales Manager BIG KAISER

### Rigidità: i fattori chiave

In un sistema meccanico, la rigidità dipende da diversi fattori, fra cui:

- I materiali - Materiali con elevate proprietà meccaniche, come gli acciai ad elevata resistenza, contribuiscono a una maggiore rigidità.
- La geometria e la progettazione - La progettazione di componenti e strutture con geometrie ottimizzate per la rigidità influisce significativamente sul comportamento meccanico complessivo
- Struttura del corpo - La struttura del corpo porta utensile è fondamentale perché fornisce una base solida e stabile per l'utensile durante la fase di lavorazione. Una struttura robusta e ben progettata contribuisce alla riduzione delle vibrazioni e delle deforma-



zioni dell'utensile.

- Design geometrico - Il design geometrico del portautensile può essere ottimizzato per massimizzarne la rigidità. Ciò può includere la forma e la disposizione dei rinforzi strutturali, nonché la scelta delle sezioni trasversali più adatte per resistere alle diverse sollecitazioni meccaniche.
- Tolleranze di fabbricazione - Le tolleranze di fabbricazione durante il processo di produzione di un portautensile possono influenzare la sua rigidità complessiva.

Naturalmente è indispensabile che la lavorazione del portautensile sia accurata e precisa, diversamente non potrà mantenere le sue specifiche dimensionali e geometriche, evitando deformazioni e distorsioni durante l'uso.

«Per BIG KAISER, azienda specializzata in portautensili e testine di barenatura per lavorazioni meccaniche di precisione, la questione “rigidità” è di fondamentale importanza. — spiega



Cristian Boldini, Area Sales Manager BIG KAISER - La rigidità è imprescindibile se si deve garantire la massima precisione qualitativa della lavorazione»

### La parola al portautensile

La rigidità dei portautensili è essenziale per garantire una trasmissione accurata della forza di taglio, senza che si inneschino deformazioni o vibrazioni indesiderate.

Le vibrazioni in particolare possono compromettere la qualità del pezzo lavorato, con una evidente ricaduta sulla produttività e sui costi di produzione, oltre che causare un'eccessiva usura dell'utensile, andando ad incidere, anche pesantemente, sulla vita utile.

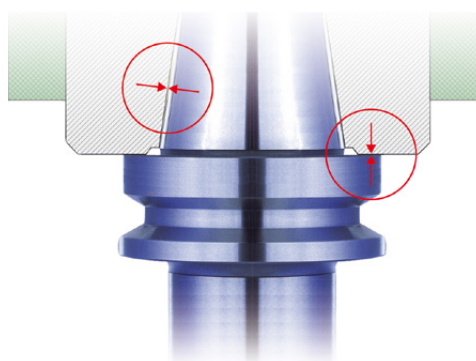
«BIG KAISER ha incrementato la stabilità delle lavorazioni per asportazione di truciolo tramite la tecnologia del BIG-PLUS relativa ad attacchi ISO, DIN69871 e BT, una tecnologia innovativa che offre numerosi vantaggi in termini proprio di prestazione e stabilità. — prosegue Boldini — Di fatto, dal mandrino al portautensile fino all'utensile e al pezzo da lavorare, e al mandrino macchina, tutto deve essere perfetto e l'intero processo deve funzionare come un orolo»



## BIG KAISER, verso 80 anni di successi

Fondata nel 1948, come Kaiser Precision Tooling, BIG KAISER ha sedi in Svizzera, Germania e Stati Uniti e, dopo diversi anni di partnership, dal 2015 fa parte del gruppo giapponese BIG DAISHOWA, che conta oltre 900 addetti in tutto il mondo. Dall'unione di KAISER Precision Tooling e BIG DAISHOWA è nata BIG KAISER, con sede in Svizzera, che ha portato alla specializzazione nella distribuzione di prodotti innovativi dal punto di vista tecnologico e di altissima qualità, dagli utensili ai portautensili, ai mandrini e alle pinze di serraggio, agli strumenti di misura, ma anche a tutte le attrezzature per lavorazioni di precisione.

La gamma di prodotti offerti è 100% made-in-Switzerland e Japan e comprende oltre 20mila utensili di precisione, conformi ai più severi standard di qualità. BIG KAISER si è sempre impegnata per anticipare le tendenze di mercato in termini di precisione, prestazioni, innovazione e servizio, ed è fiera di produrre autonomamente i display digitali e i sistemi di misura elettronici utilizzati all'interno delle sue teste d'alesatura di precisione digitali, per garantire massima accuratezza e precisione assoluta nelle regolazioni ed eliminare le possibilità di errore degli operatori.



gio di precisione. Non serve a nulla avere a disposizione un centro di lavoro estremamente rigido se poi il portautensile non è in grado di offrire le stesse caratteristiche!»

Operativamente, in una prima fase il contatto si ottiene inserendo il portautensile nel mandrino. A causa della forza di trazione il cono espande il mandrino secondo una determinata tolleranza e il portautensile viene tirato ulteriormente nel mandrino finché la flangia del portautensile raggiunge la superficie della flangia macchina, estendendo quindi la superficie di contatto. «In confronto ad un'interfaccia conica standard, il sistema BIG-PLUS abilita il contatto simultaneo tra cono e flangia del portautensile, assicurando così la massima rigidità.

L'utensile viene trattenuto nel mandrino fino a che la sua superficie piatta raggiunge il naso del mandrino – sottolinea Boldini- Ecco perché è così importante che i portautensili rispettino le tolleranze. In caso contrario, si potrebbe danneggiare il mandrino».

Si potrebbe pensare che BIG-PLUS e il doppio contatto siano un'idea nuova, ma non è così: quello che è nuovo è l'approccio, il modo di gestire il contatto. L'assoluta precisione, e i

conseguenti risultati applicativi, nascono dal rigore della progettazione e della misura, effettuata con calibri proprietari: il raggiungimento del doppio contatto è possibile solo attraverso un controllo rigoroso della posizione della faccia della flangia e la linea dell'origine della parte conica (Gauge line).

### Il contatto può essere doppio?

Aumentare la rigidità con il doppio contatto è una soluzione tecnologica interessante, che esiste da anni, proposta dai vari player attivi sul mercato delle attrezzature, in forme diverse, pur riferendosi al codolo a contatto con la parte conica del mandrino e la faccia del mandrino contemporaneamente.

Tutto ciò può portare alla necessità di modifiche al mandrino o al portautensili in modo che il gap si riduca.

E' quindi evidente come il "può portare" significhi che non esiste una soluzione standard, in grado di soddisfare le richieste di rigidità e di parametri di processo, senza dover incorrere in spese e perdite di tempo per adattare o modificare soluzioni esistenti.

Questo vuoto tecnologico è stato colmato da BIG-PLUS: sia il mandrino che il portautensili sono stati rettificati secondo precise specifiche, in modo da colmare lo spazio tra la faccia del mandrino e la flangia, garantendo l'uso di utensileria standard.

BIG-PLUS non è un vero e proprio standard internazionale, anche se oggi è consigliato e adottato di fatto da moltissimi costruttori di macchine utensili perché, grazie alle sue caratteristiche, permette, in maniera semplice, di migliorare sensibilmente il processo produttivo.

## Storie di vita vissuta

Un'importante azienda lombarda specializzata nella realizzazione di linee chiavi in mano per l'automazione, dalla presa pezzo alla messa in macchina, necessitava di garantire la massima rigidità in un'applicazione di barenatura, che coinvolgeva utensili temprati e un taglio fortemente interrotto. L'adozione delle teste di barenatura EWN20 e SW20, insieme al sistema BIG-PLUS, ha permesso di ottimizzare il processo in termini di tempo e con sporgenze importanti, con runout garantito a  $8X\emptyset$ . In questo tipo di lavorazioni, che presentano condizioni impegnative, vengono

solitamente preferite la fresatura o l'elettroerosione, con aumento sensibile dei costi e dei tempi di realizzazione. Grazie all'utilizzo combinato delle sue tecnologie, BIG KAISER è riuscita a offrire all'azienda una soluzione sicura e conveniente, e ad assicurare la massima rigidità al sistema. Cristian Boldini racconta anche l'esperienza di un'azienda bresciana, specializzata nella produzione di presse per pressofusione di alluminio, che si è rivolta a BIG KAISER per ottimizzare le prestazioni dei suoi centri di lavoro. «I macchinari, dotati di mandrini BIG-PLUS, non riuscivano a sfruttare appieno il potenziale

della rigidità data dal doppio contatto del sistema BIG-PLUS a causa dell'utilizzo di portapinze standard. Ci siamo concentrati sulla sostituzione dei portapinze standard con i mandrini Hi-Power Milling Chuck (HMC). Questa modifica ha permesso all'azienda di ottenere notevoli benefici:

- Lavorazioni più stabili: i mandrini HMC utilizzati in sinergia con BIG-PLUS hanno permesso di ottenere una maggiore rigidità e concentricità, assicurando lavorazioni più precise e di alta qualità.
- Durata utensili raddoppiata: la migliore stabilità si è

tradotta in una minore usura degli utensili, con una durata complessiva è incrementata del 50%.

- Aumento della produttività: la riduzione delle rotture degli utensili e la maggiore velocità di lavorazione hanno portato a un significativo aumento della produttività.

Questa esperienza dimostra la sinergia fra i sistemi più appropriati possa fare la differenza in termini di incremento della rigidità e quindi delle prestazioni e della redditività, aiutando le aziende a sfruttare al massimo il potenziale dei centri di lavoro.

«La ricerca e sviluppo di portautensili caratterizzati da elevata rigidità rappresentano un pilastro fondamentale nella filosofia di BIG KAISER. Attraverso l'innovazione tecnologica e l'impegno volto all'eccellenza, l'azienda continua a fornire soluzioni all'avanguardia, per soddisfare le esigenze sempre crescenti del mondo manifatturiero, in particolare quando è richiesta la massima precisione, garantendo prestazioni ai massimi livelli, precisione e qualità».

### Se il contatto è doppio...

Ampiamente diffuso, BIG-PLUS, il sistema portautensili di BIG KAISER, è oggi adottato da 183 costruttori di macchine utensili, con oltre decine di migliaia di utilizzi.

Cosa rende BIG-PLUS così diffuso? Il doppio contatto simultaneo cono/flangia che assicura una rigidità unica, tanto che oggi le aziende licenziatrici del sistema BIG-PLUS sono in continua crescita.

La differenza con altri portautensili a doppio contatto oggi sul mercato sta proprio nel come viene raggiunto il doppio contatto: con BIG-PLUS questo è possibile solo attraverso un rigoroso controllo della posizione della faccia del-



la flangia e della gauge line, cioè la linea di origine della parte conica.

Questo fa sì che, rispetto ai portautensili conico tradizionale, appoggiato su un diametro di riferimento (calibro), BIG-PLUS si appoggi sulla faccia della flangia, con un notevole aumento della rigidità.

### Perché il doppio contatto favorisce la rigidità?

La coppia esercitata dalle forze di taglio è mas-

sima laddove il portautensile e il mandrino si incontrano, alla base dell'utensile. Riferendosi ad un portautensile Standard ISO40, questa zona coincide con il diametro della linea di calibratura.

Nel caso di BIG-PLUS, il contatto avviene lungo il diametro maggiore della flangia a V, perché questo è diventato il nuovo "ancoraggio" fra portautensile e mandrino.

Questo significa aver rinforzato il diametro laddove la sollecitazione è maggiore.